

6/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2000 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

012458562 **Image available**

WPI Acc No: 1999-264670/199923

XRPX Acc No: N99-197186

Electric motor run-up device for fan motor prone to ice up comprising
limiter and start pulse circuit to inhibit limiter operation for set time

Patent Assignee: GKR GES FAHRZEUGKLIMAREGELUNG MBH (GKRF-N)

Inventor: BREITLING W; FALLIANO R

Number of Countries: 002 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19744729	A1	19990415	DE 1044729	A	19971010	199923 B
FR 2770945	A1	19990514	FR 9812672	A	19981009	199926

Priority Applications (No Type Date): DE 1044729 A 19971010

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19744729	A1		7	H02P-007/06	
FR 2770945	A1			H02P-001/04	

Abstract (Basic): DE 19744729 A1

NOVELTY - The motor run-up device has a limiter for limiting the
motor current (Im) or power to a maximum value and a start pulse
circuit (18a,18b,18c) which inhibits the operation of the limiter for a
timed duration after the start point of the motor (10). The start pulse
circuit may limit the motor current or power to a second maximum value.

USE - For fan motor prone to icing up.

ADVANTAGE - The inhibiting of the limiter ensures reliable starting
of the motor.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a block circuit
diagram of a motor run-up device.

Electric motor (10)

Start pulse circuit (18a,18b,18c)

Motor current (Im)

pp; 7 DwgNo 1/5

Title Terms: ELECTRIC; MOTOR; RUN; UP; DEVICE; FAN; MOTOR; PRONE; ICE; UP;
COMPRISE; LIMIT; START; PULSE; CIRCUIT; INHIBIT; LIMIT; OPERATE; SET;
TIME

Derwent Class: V06; X25

International Patent Class (Main): H02P-001/04; H02P-007/06

International Patent Class (Additional): H02H-007/08; H02P-007/28

File Segment: EPI

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenl ungungsschrift**
⑩ **DE 197 44 729 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
H 02 P 7/06

②① Aktenzeichen: 197 44 729.5
②② Anmeldetag: 10. 10. 97
④③ Offenlegungstag: 15. 4. 99

DE 197 44 729 A 1

⑦① Anmelder:

GKR Gesellschaft für Fahrzeugklimaregelung mbH,
71701 Schwieberdingen, DE

⑦② Erfinder:

Breitling, Wolfram, 74343 Sachsenheim, DE;
Falliano, Rolf, 73635 Obersteinenberg, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:

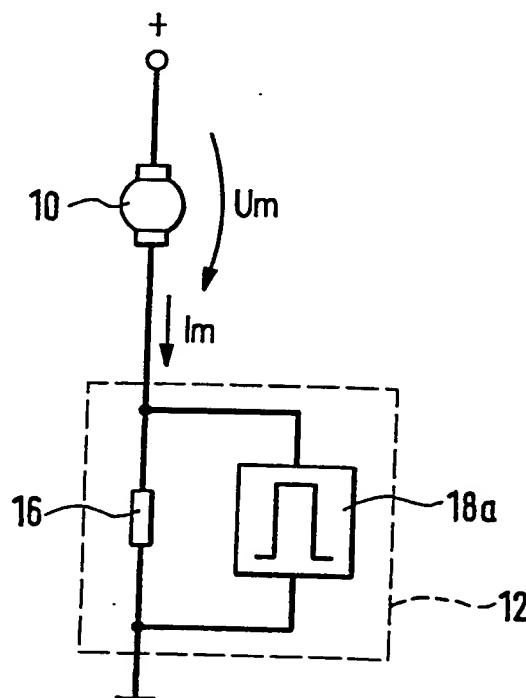
DE-AS 10 55 948
DE 1 95 39 578 A1
DE 44 22 207 A1
DE 42 10 213 A1
DE 35 14 223 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Vorrichtung für den Anlauf eines Motors

⑤⑦ Es wird eine Vorrichtung für den Anlauf eines Motors vorgeschlagen, die eine Begrenzung (26) umfaßt, die den Motorstrom (I_m) und/oder die Leistung auf einen ersten Maximalwert (G_1) begrenzt. Sie zeichnet sich dadurch aus, daß eine Startpulsschaltung (18a, 18b, 18c) vorgesehen ist, die vom Startzeitpunkt (T_s) des Motors (10) an für eine Zeitspanne (τ) die Begrenzung (26) außer Kraft setzt.



DE 197 44 729 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung für den Anlauf eines Motors nach der Gattung des unabhängigen Anspruchs. Aus DE 42 10 213 A1 ist bereits eine Einrichtung zum Steuern eines Gleichstromstellmotors in Kraftfahrzeugen bekannt. Um sicherzustellen, daß das Stellelement jederzeit von dem Motor aus einer Endlage heraus bewegt werden kann, ist in der Verbindung zwischen der Kontrolleinrichtung und der positiven Versorgungsspannung eine den Spannungsregler überbrückende, elektrisch leitende Verbindung mit einer Schalteinrichtung angeordnet. Wird ein Anlaufstrom des Motors detektiert, überbrückt die Schalteinrichtung kurzzeitig den Spannungsregler. Die Schutzeinrichtung bleibt jedoch auch für diesen Betriebsfall aktiviert.

Vorteile der Erfindung

Die Vorrichtung für den Anlauf eines Motors umfaßt eine Begrenzung, die den Motorstrom und/oder die Leistung auf einen ersten Maximalwert begrenzt. Sie zeichnet sich dadurch aus, daß eine Startpulsschaltung vorgesehen ist, die vom Startzeitpunkt des Motors an für eine Zeitspanne die Begrenzung außer Kraft setzt. Die kurzzeitige Deaktivierung der Begrenzung läßt einen Strom bis hin zum Motor kurzschlußstrom zu und stellt dadurch den Motoranlauf sicher. Das über die Lebensdauer schwankende und von Fertigungstoleranzen abhängige Losbrechmoment des Motors wird sicher überschritten. Bei hohen mechanischen Belastungsfällen, beispielsweise ein Vereisen eines Gebläsemotors, erhöht das kurzzeitige Aufheben der Begrenzung die Wahrscheinlichkeit eines Motoranlaufs. Eine geeignete Dimensionierung der Zeitspanne gewährleistet einen Schutz des Motors und der Motorelektronik gegen Überbelastung für den kritischen Fall, daß der Motor blockiert. Hierbei spielt es keine Rolle, ob der Motor im Normalbetrieb oder durch eine Schutzeinrichtung stillgesetzt wurde. Wird der Motor mit einem relativ niedrigen Sollwert beaufschlagt, kann die Startpulsschaltung für eine kurzzeitige Generierung eines höheren Sollwerts herangezogen werden, der den Motoranlauf sicherstellt. Die Startpulsschaltung läßt sich entweder als eigenständige Schaltung ausführen oder in die Reglerelektronik integrieren. Der Kurzschlußstrom kann im Fehlerfall abgesenkt werden, da er den Anlauf nicht mehr sicherstellen muß. Dies wirkt sich insbesondere auf die Auslegung der Leistungshalbleiter positiv aus.

- In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist vorgesehen, daß die Startpulsschaltung den Motorstrom und/oder die Leistung auf einen zweiten Maximalwert begrenzt. Dieser zweite Maximalwert läßt sich so wählen, daß zum einen der Anlauf des Motors sichergestellt ist und zum anderen weder Motor noch Motorelektronik überbeansprucht werden. Die Motorelektronik wird gezielt auf diesen zweiten Maximalwert hin ausgelegt.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist ein einem Regler für den Motorstrom oder die Motorspannung zugeführter Sollwert mit einer Schwelle verglichen zur Bestimmung des Startzeitpunkts. Der bereits für die Regelung zur Verfügung stehende Sollwert dient der Startpulsschaltung als Eingangsgröße, um den Anlauf zu erkennen. Auf eine zusätzliche Signalerfassung kann hierbei verzichtet werden. In einer weiteren Ausgestaltung ist ein Signal eines den Motor ansteuernden Bedienelements zur Bestimmung des Startzeitpunkts ausgewertet. Vom Benutzer hervorgerufene Signaländerungen führen unmittelbar zu einer Aktivierung der Startpulsschaltung.

schaltung.

In zweckmäßigen Weiterbildungen werden ein Maß für die Drehzahl des Motors, die Motorspannung oder der Motorstrom zur Bestimmung des Startzeitpunkts ausgewertet. Auch diese Größen stehen bereits dem Regler zur Verfügung, so daß eine zusätzliche Signalerfassung entfällt.

In einer Ausgestaltung ist eine Aktivierung der Begrenzung zur Bestimmung des Startzeitpunkts ausgewertet. Wenn eine Begrenzung einer Motorgröße erfolgt, hebt die Startpulsschaltung diese für eine bestimmte Zeitdauer auf. Die Startpulsschaltung wird nur im Bedarfsfall aktiviert.

In einer weiteren Ausgestaltung ist die Zeitspanne fest vorgebar. Die Festlegung auf eine fixe Größe vereinfacht den Aufbau der Startpulsschaltung. In der Regel wird eine auf Erfahrungswerte beruhende Zeitspanne ausreichen, einen sicheren Motoranlauf zu realisieren.

In zweckmäßigen Weiterbildungen hängt die Zeitspanne von einem Maß für die Drehzahl des Motors, der Motorspannung oder von dem Motorstrom ab. Eine variable Zeitspanne trägt den unterschiedlichen Belastungsfällen des jeweiligen Motors und des jeweiligen Anlaufvorgangs Rechnung. Die genannten Größen geben Hinweise, ob der Hochlauf des Motors schon erfolgt ist. Ist dies der Fall, wird für den weiteren Betrieb ein Außerkräftsetzen der Begrenzung nicht mehr benötigt. Andernfalls wird für eine längere Zeit beispielsweise ein höherer Motorstrom zugelassen. Beispielsweise bei vereisten Lüftermotoren ist bei einer hinreichend langen Ansteuerung höherer Leistung mit einem Anlauf zu rechnen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung hängt die Zeitspanne von einer dem Motor zugeführten Energiemenge ab. Dadurch ist sichergestellt, daß Motor und Motorelektronik nicht überbeansprucht werden, wenn die maximal zulässige zuzuführende Energiemenge entsprechend gewählt wird. Weitere zweckmäßige Weiterbildungen ergeben sich aus weiteren abhängigen Ansprüchen und der Beschreibung.

Zeichnung

Es zeigen die Fig. 1, 2 und 5 Blockschaltbilder möglicher Ausführungsbeispiele sowie die Fig. 3 und 4 mögliche Begrenzungskennlinienverläufe.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Ein Anschluß eines Motors 10 ist mit dem Pluspol einer Versorgungsspannung verbunden. Am Motor 10 fällt die Motorspannung U_m ab. Es fließt ein Motorstrom I_m über einen Motorsteller 12 gegen Masse ab. Der Motorsteller 12 besteht aus einem Vorwiderstand 16, zu dem eine Startpulsschaltung 18a parallel geschaltet ist.

Gemäß Fig. 2 fließt der Motorstrom I_m über eine Endstufe 20 gegen Masse ab. Aus einem Sollwert 14 und einem Istwert 24 bildet ein Regler 22, der eine Begrenzung 26 umfaßt, ein Ansteuersignal für die Endstufe 20. Der Regler 22 kann durch die Startpulsschaltung 18b umgangen werden.

Fig. 3 zeigt den zeitlichen Verlauf einer Kennlinie der Begrenzung 26. Beginnend mit einem Startzeitpunkt T_s ist bis zum Zeitpunkt T_1 für eine Zeitspanne τ ein zweiter Maximalwert G_2 gültig. Ab dem Zeitpunkt T_1 ist ein erster Maximalwert G_1 aktiv. Mögliche Verläufe von erstem und zweitem Maximalwert G_1 , G_2a , G_2b in Abhängigkeit von dem Motorstrom I_m und der Motorspannung U_m sind Fig. 4 zu entnehmen. Der erste Maximalwert G_1 steigt linear an, bis ein Motorstrom I_m erreicht ist, der dicht überschritten wird. Ein erster Verlauf des zweiten Maximalwerts G_2a ergibt sich durch eine Verschiebung des ersten Maximalwerts G_1 um einen konstanten Motorstrom I_m nach oben. Ein

zweiter möglicher Verlauf des zweiten Maximalwerts G2b besteht in einer einfachen Begrenzung des Motorstroms Im.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist in Fig. 5 dargestellt. Der Regler 22 ist als analoger Regler der Motorspannung Um ausgebildet, dem die Begrenzung 26 überlagert ist. Die Kennlinie der Begrenzung 26 könnte beispielsweise den in Fig. 4 gezeigten Verlauf des ersten Maximalwerts G1 annehmen. Die Begrenzung 26 läßt sich durch Öffnen eines Schalters 28 der Startpulsschaltung 18c für eine Zeitspanne τ außer Kraft setzen. Zur Ermittlung des Startzeitpunkts Ts ist in dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 der Sollwert 14 der Startpulsschaltung 18 zugeführt.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 könnte Teil einer Schaltungsanordnung zur Drehzahlstellung eines Gleichstrommotors durch geschaltete Widerstände sein. Der Vorwiderstand 16 bestimmt die niedrigste Drehzahlstufe, die beim Einschalten des Motors 10 aktiviert wird. Der Vorwiderstand 16 begrenzt den Motorstrom Im im Anlauffall.

Die Startpulsschaltung 18a liegt parallel zu dem Vorwiderstand 16 und kann ihn beispielsweise bei Betätigen eines nicht dargestellten Bedienelements überbrücken. Zum Startzeitpunkt Ts des Motors 10 wird der Schalter geschlossen und nach Ablauf der Zeitspanne τ wieder geöffnet. Dadurch wird die durch den Vorwiderstand 16 realisierte Strombegrenzung im Anlauffall umgangen und ein höherer Motorstrom Im zugelassen, beispielsweise beim Start des Motors 10 der Motorkurzschlußstrom. Der Startzeitpunkt Ts wird dann erkannt, wenn ein - nicht dargestelltes - Bedienelement zur Aktivierung der untersten Drehzahlstufe betätigt wird. Dieses Signal steuert die Startpulsschaltung 18a in der Form an, daß diese den Vorwiderstand 16 kurzschließt. Nach Ablauf der Zeitspanne τ wird dieser Kurzschluß wieder aufgehoben.

In dem zweiten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 umgeht die Startpulsschaltung 18b den Regler 22, indem sie der Endstufe 20 eine andere Stellgröße als der Regler 22 vorgibt. Zur Erkennung des Startzeitpunkts Ts vergleicht die Startpulsschaltung 18b den Sollwert 14 mit einer Schwelle. Im Ruhezustand nimmt der Sollwert 14 den Wert Null an. Ändert sich der Sollwert 14 und übersteigt hierbei die Schwelle, interpretiert die Startpulsschaltung 18b das Überschreiten der Schwelle als Wunsch, einen Motoranlauf durchzuführen. Beginnend mit dem Startzeitpunkt Ts erzeugt die Startpulsschaltung 18b ein Stellsignal für die Endstufe 20, das einen Motorstrom Im zuläßt, der beispielsweise den zweiten Verlauf des zweiten Maximalwerts G2b nicht übersteigt. Nach der Zeitspanne τ gibt die Startpulsschaltung 18b kein Stellsignal an die Endstufe 20 ab. Ist der Regler 22 als digitaler Regler ausgeführt, so kann die Startpulsschaltung 18b auch Bestandteil der Reglersoftware sein.

In einem dritten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 ist der Regler 22 als Motorspannungsregler ausgeführt. Die Begrenzung 26 läßt höchstens einen ersten Maximalwert G1, wie in Fig. 4 dargestellt, zu. Das Ausgangssignal des Differenzverstärkers der Begrenzung 26 wirkt über eine Diode und den Schalter 28 auf das Stellsignal des Transistors des Reglers 22. Bei geschlossenem Schalter 28 ist die Begrenzung 26 aktiv. Bei dem Start des Motors 10 zum Startzeitpunkt Ts öffnet die Startpulsschaltung 18c den Schalter 28 für eine bestimmte Zeitspanne τ . Für die Zeitspanne τ ist die Begrenzung 26 des Motorstroms Im und/oder der Leistung aufgehoben. Der Motorstrom Im kann die Begrenzung 26 übersteigende Werte annehmen. Der Startzeitpunkt Ts des Motors 10 wird durch einen Vergleich des Sollwerts 14 mit einer Schwelle erkannt.

Ausgehend vom dritten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 sind weitere Alternativen denkbar, die Begrenzung 26 für eine Zeitspanne τ außer Kraft zu setzen. Im Normalbetrieb

ist der nicht invertierende Eingang des Differenzverstärkers der Begrenzung 26 mit einer Referenzspannung Uref beaufschlagt. Wird diese Referenzspannung Uref um eine konstante Spannung erhöht, so verschiebt sich beispielsweise der erste Maximalwert G1 parallel nach oben, so daß sich nun der erste Verlauf des zweiten Maximalwerts G2a einstellt. Bei gleicher Motorspannung Um wird nun ein höherer Motorstrom Im zugelassen. Diese Erhöhung bzw. Überlagerung der Referenzspannung Uref beginnt wiederum zum Startzeitpunkt Ts und endet nach der Zeitspanne τ .

Eine weitere Möglichkeit, den ersten Maximalwert G1 zugunsten des zweiten Verlaufs des zweiten Maximalwerts G2b außer Kraft zu setzen, besteht in der Unterbrechung des zwischen Motor und Transistor abgegriffenen Signals. In diesen durch einen in der Zeichnung mit einem Pfeil markierten Zweig ist ein Schalter einzufügen, der zum Startzeitpunkt Ts für die Zeitspanne τ geöffnet wird. Unabhängig von der Motorspannung Um wird dann ein bestimmter Motorstrom Im nicht überschritten.

Zur Ermittlung des Startzeitpunkts Ts sind weitere alternativen Vorgehensweisen denkbar. Hierzu kann neben dem Sollwert 14 oder dem Signal des Bedienelements auch der Motorstrom Im herangezogen werden. Überschreiten der Motorstrom Im oder dessen Gradient eine bestimmte Schwelle, wird auf einen beginnenden Anlaufvorgang geschlossen und der Zeitpunkt des Überschreitens der Schwelle mit dem Startzeitpunkt Ts gleichgesetzt. Auch der Drehzahlwert bzw. die Motorspannung Um als Maß für die Drehzahl des Motors 10 sind bezüglich eines Überschreitens einer Schwelle zu überwachen, um einen Startvorgang zu erkennen.

In einer weiteren Alternative wird zur Bestimmung des Startzeitpunkts Ts das Ausgangssignal des Differenzverstärkers des Begrenzers 26 verwendet. Sollte während des Anlaufvorgangs der Motorstrom Im den ersten Maximalwert G1 erreichen, findet ein Signalwechsel des Differenzverstärkers statt. Das erstmalige Erreichen gibt den Startzeitpunkt Ts an.

Die Zeitspanne τ kann einen fest vorgebbaren Wert annehmen, der zum einen einen sicheren Motoranlauf garantiert, auf der anderen Seite jedoch so kurz ist, daß der Puls bei der Anwendung des Motors zur Gebläseregelung für den Fahrer nicht hörbar oder spürbar wird.

Eine variable Zeitspanne τ hängt von aktuellen Kenngrößen des Motors 10 wie beispielsweise Motorstrom Im, Motorspannung Um oder Motordrehzahl ab. Diese Größen werden wiederum mit einer Schwelle verglichen, die sich von der entsprechenden zur Ermittlung des Startzeitpunkts Ts unterscheidet. Die jeweiligen Schwellen sind so zu dimensionieren, daß die ausgewerteten Motorkenngrößen diese im Falle eines Anlaufs sicher überschreiten. Zu diesem Zweck sind typische Motorkennlinienverläufe beim Anfahren heranzuziehen. Bei Erreichen der entsprechenden Schwelle wird die Begrenzung 26 wieder aktiviert.

Eine weitere Möglichkeit der Festlegung der Zeitspanne τ besteht in dem Vergleich der von dem Motor 10 seit dem Startzeitpunkt Ts aufgenommenen Energiemenge mit einem Grenzwert. Als Maß der Energiemenge dient die Fläche, die der zeitliche Verlauf des Motorstroms Im einschließt, wie sie beispielsweise über eine Kondensatorspannung erfaßt werden kann. Auch die Motorspannung Um kann zur Bestimmung der Energiemenge herangezogen werden.

Bevorzugte Verwendung findet die erfindungsgemäße Vorrichtung bei Gebläsemotoren, vorzugsweise Klimagebläsemotoren in Kraftfahrzeugen, denen eine Einrichtung zur Drehzahleinstellung vorgeschaltet ist. Sie ist jedoch hierauf nicht eingeschränkt.

Patentansprüche

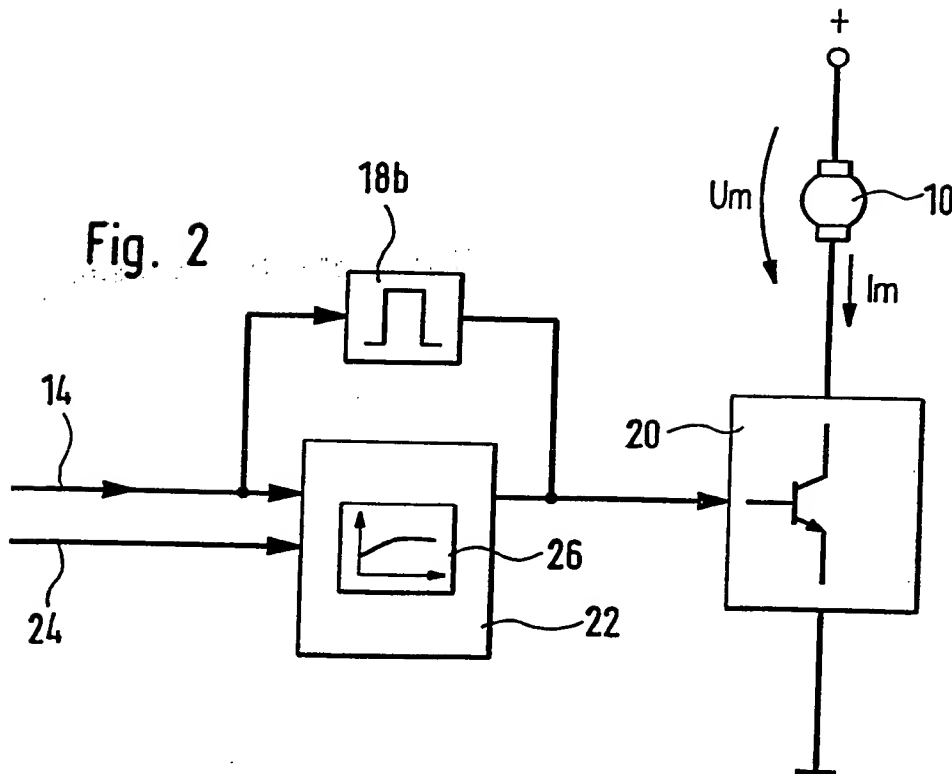
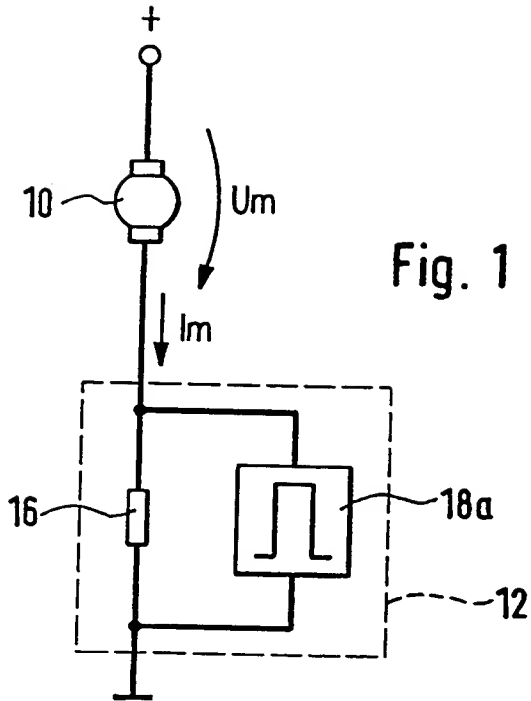
1. Vorrichtung für den Anlauf eines Motors, mit einer Begrenzung (26), die einen Motorstrom (I_m) und/oder die Leistung auf einen ersten Maximalwert (G_1) begrenzt, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Startpuls-
schaltung (18a, 18b, 18c) vorgesehen ist, die vom
Startzeitpunkt (T_s) des Motors (10) an für eine Zeit-
spanne (τ) die Begrenzung (26) außer Kraft setzt. 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Startpulsschaltung (18a, 18b, 18c)
den Motorstrom (I_m) und/oder die Leistung auf einen
zweiten Maximalwert (G_2 , G_{2a} , G_{2b}) begrenzt. 10
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Startpuls-
schaltung (18a, 18b, 18c) vom Startzeitpunkt (T_s) an
für eine Zeitspanne (τ) ein Stellsignal an einen den Mo-
torstrom (I_m) und/oder die Motorspannung (U_m) be-
einflussende Endstufe (20) abgibt. 15
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein einem Reg-
ler (22) für den Motorstrom (I_m) oder die Motorspan-
nung (U_m) zugeführter Sollwert (14) mit einer
Schwelle verglichen ist zur Bestimmung des Startzeit-
punkts (T_s). 20
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Signal eines
den Motor (10) ansteuernden Bedienelements zur Be-
stimmung des Startzeitpunkts (T_s) ausgewertet ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Maß für die
Drehzahl des Motors (10) und/oder die Motorspannung
(U_m) zur Bestimmung des Startzeitpunkts (T_s) und/
oder die Zeitspanne (τ) ausgewertet sind. 30
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Motorstrom
(I_m) zur Bestimmung des Startzeitpunkts (T_s) und/oder
der Zeitspanne (τ) ausgewertet ist. 35
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Aktivie-
rung der Begrenzung (26) zur Bestimmung des Start-
zeitpunkts (T_s) ausgewertet ist. 40
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitspanne
(τ) fest vorgebar ist. 45
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitspanne
(τ) abhängt von einer dem Motor (10) zugeführten
Energienmenge. 50

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

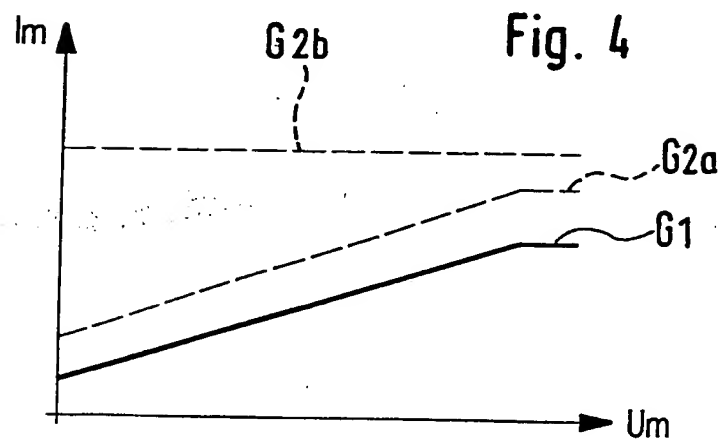
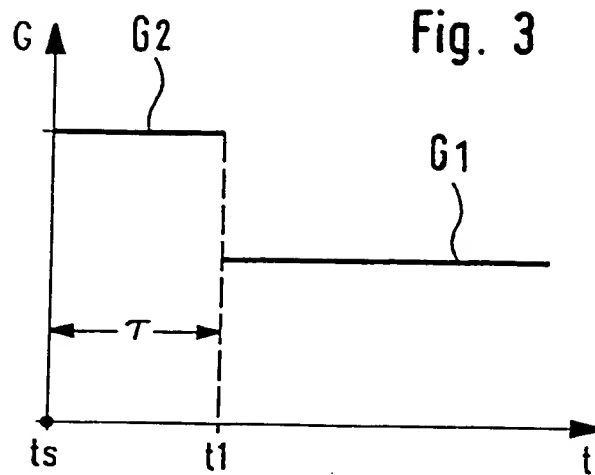
55

60

65



THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

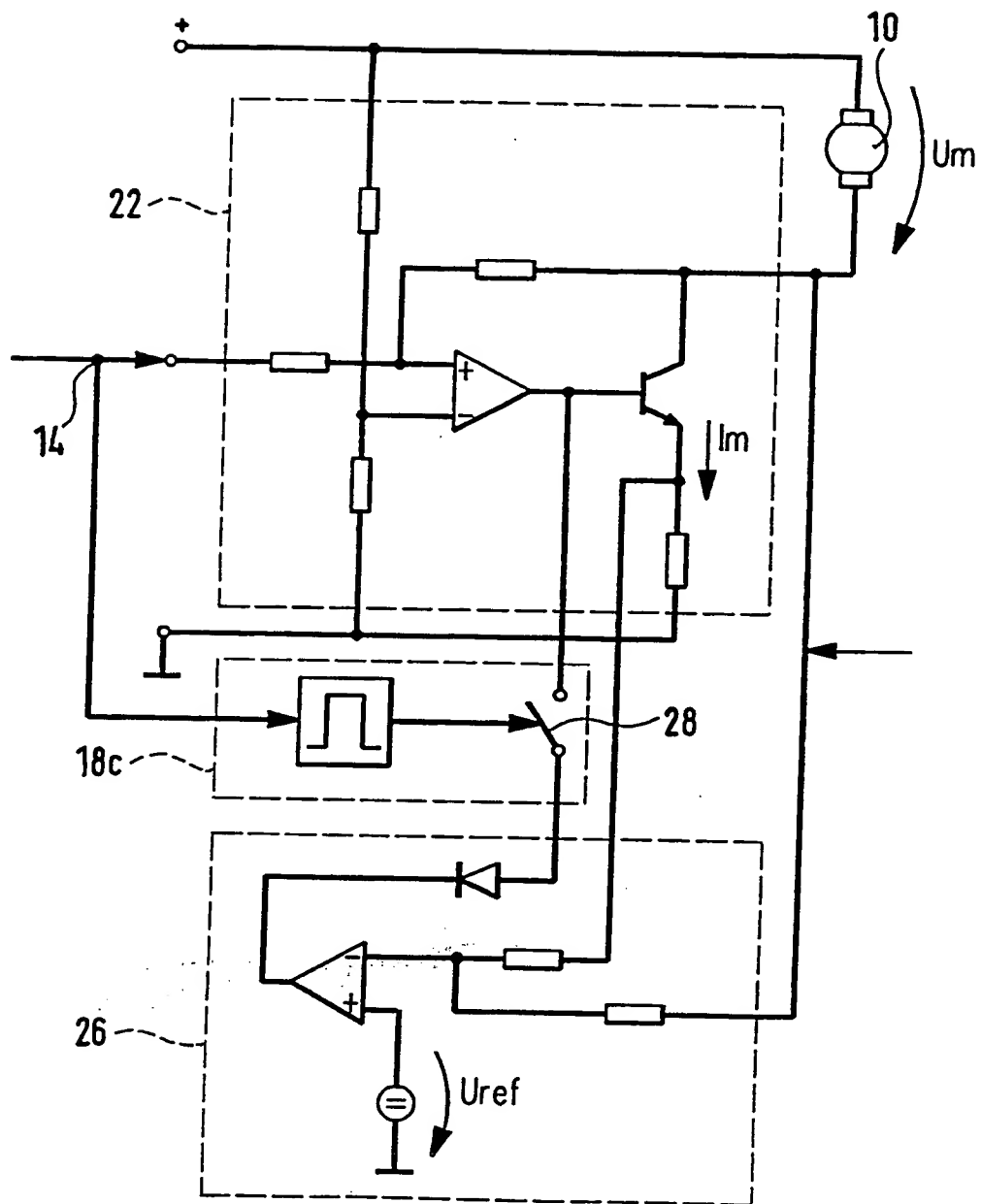
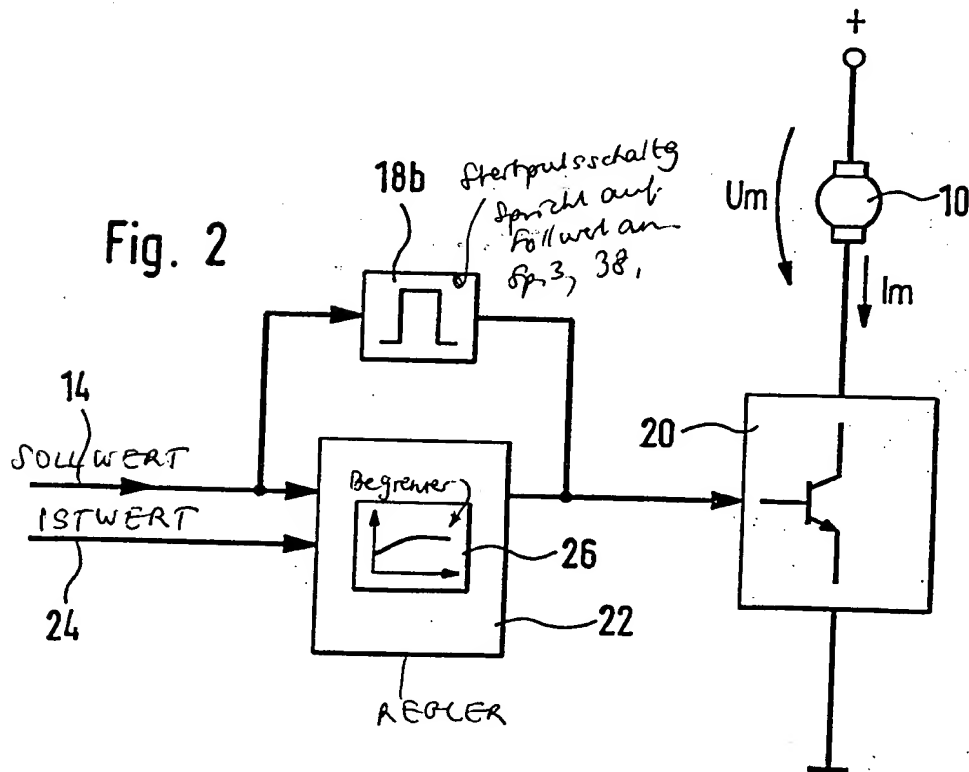
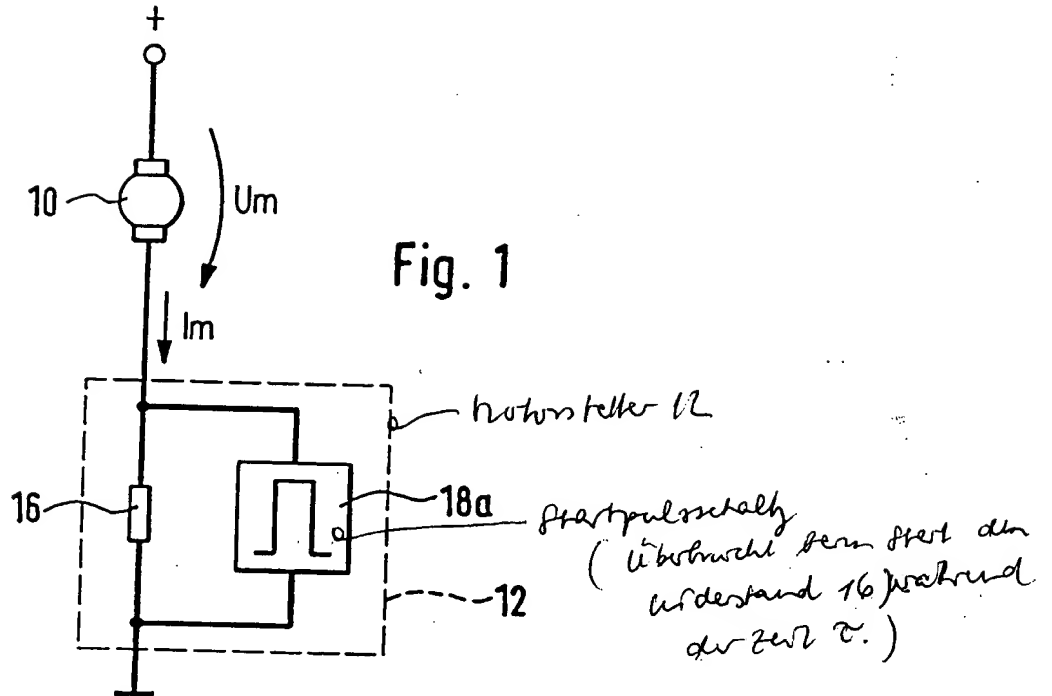


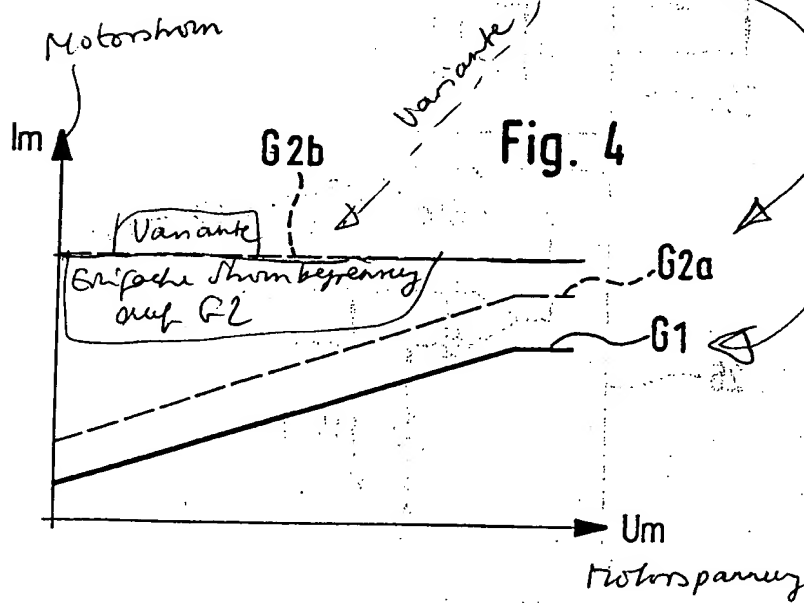
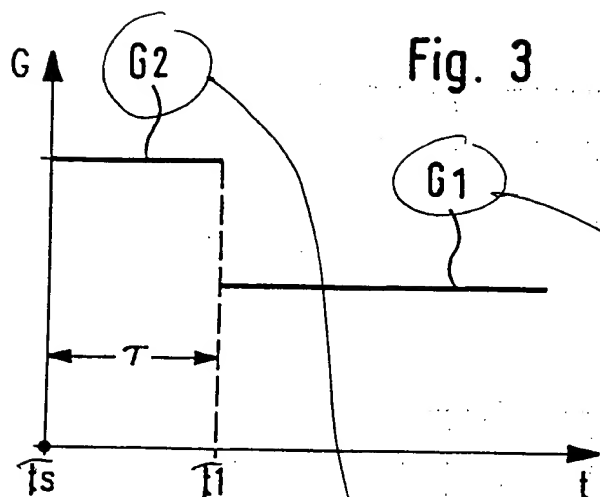
Fig. 5

THIS PAGE BLANK (USPTO)

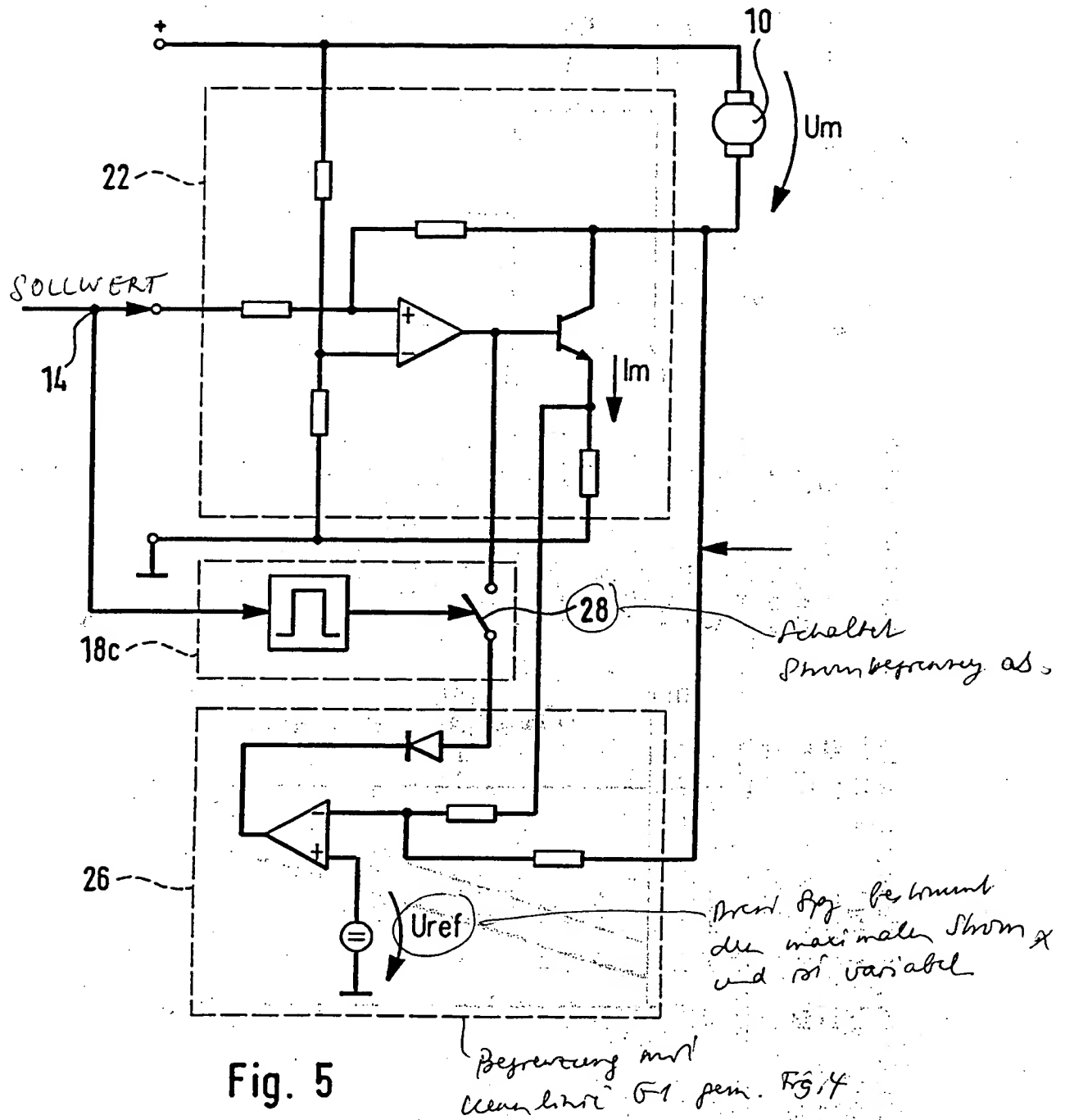


Uelma -)
Fibläse reglung für Uelma
Sp. 4, 42

THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)